

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re PATENT APPLICATION of

Man-Ho Jae et al.

Serial No.: [NEW] : Attn: Applications Branch

Filed: March 5, 2002 : Attorney Docket No. SEC 884

For: METHOD AND APPARATUS FOR POLISHING A SUBSTRATE WHILE  
WASHING A POLISHING PAD OF THE APPARATUS WITH AT LEAST ONE  
FREE-FLOWING STREAM OF LIQUID

## CLAIM OF PRIORITY

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 2001-15655 filed March 26, 2001

as acknowledged in the Declaration of the subject application

A certified copy of said application is being submitted herewith

Respectfully submitted,

## VOLENTINE FRANCOS, PLLC

*[Signature]*

Adam C. Volentine  
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150  
Reston, Virginia 20191  
Tel. (703) 715-0870  
Fax. (703) 715-0877

Date: March 5, 2002

03/05/2012  
1002087855 PRO  
1002087855

11002 U.S. PRO  
10/08/855  
03/05/02

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 15655 호  
Application Number

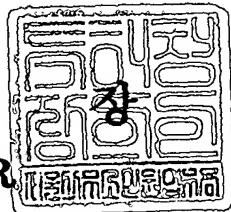
출원년월일 : 2001년 03월 26일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

2001 년 04 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.03.26
【발명의 명칭】	기판의 연마 방법 및 연마 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for polishing a substrate
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	제만호
【성명의 영문표기】	JAE, Man Ho
【주민등록번호】	770701-1915010
【우편번호】	442-752
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만2동 29번지 우만주공1단지 112 동 506호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김민규
【성명의 영문표기】	KIM, Min Gyu
【주민등록번호】	640810-1470917
【우편번호】	442-371
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 153-182 하나빌라 A-402
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 박영우 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	8	면	8,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	18	항	685,000	원
【합계】		722,000	원	
【첨부서류】		1.	요약서·명세서(도면)_1통	

**【요약서】****【요약】**

폴리싱 패드 및 슬러리를 사용하여 기판을 연마하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 상기 기판은 폴리싱 패드의 표면 돌기와 슬러리에 포함된 연마 입자에 의한 기계적 제거 작용 및 슬러리에 포함되는 화학 물질에 의한 화학적 제거 작용으로 연마된다. 이때, 폴리싱 패드 표면에 세정액을 수직 낙하시켜 상기 연마에 의해 발생하는 오염 물질 및 상기 연마에 사용된 슬러리를 제거한다. 여기서, 상기 세정액은 수직 낙하되기 때문에 리바운딩되지 않고, 폴리싱 패드 표면을 따라 흘러 내린다.

**【대표도】**

도 6

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

기판의 연마 방법 및 연마 장치{Method and apparatus for polishing a substrate}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 반도체 제조에 사용되는 연마 장치를 나타내는 구성도이다.

도 2는 종래의 연마 장치에 설치되는 세정 부재를 설명하기 위한 개략적인 측면도이다.

도 3은 도 2의 세정 부재를 사용한 탈이온수의 분사를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판의 연마 장치를 설명하기 위한 사시도이다.

도 5는 도 4에 설치되는 폴리싱 패드를 나타내는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 기판의 연마 장치에 설치되는 세정 부재를 나타내는 개략적인 측단면도이다.

도 7은 도 6의 세정 부재를 나타내는 사시도이다.

도 8은 도 6의 세정 부재에 설치되는 슬러리 제공 부재의 다른 형태를 나타내는 개략적인 측면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 세정액의 제공 형태를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

40 : 연마 장치	400 : 폴리싱 스테이션
410 : 폴리싱 해드	420 : 캐리어 해드
430 : 기판	440, 450 : 회전 부재
460 : 플레튼	500 : 세정 부재
510 : 홀	520 : 나사
530 : 슬러리 제공 부재	

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 기판의 연마 방법 및 연마 장치에 관한 것으로서, 폴리싱 패드 (polishing pad) 및 슬러리(slurry)를 사용하여 기판을 연마하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

<18> 근래에 컴퓨터와 같은 정보 매체의 급속한 보급에 따라 반도체 장치도 비약적으로 발전하고 있다. 그 기능 면에 있어서, 상기 반도체 장치는 고속으로 동작하는 동시에 대용량의 저장 능력을 가질 것이 요구된다. 이러한 요구에 부응하여 상기 반도체 장치는 집적도, 신뢰도 및 응답 속도 등을 향상시키는 방향으로 제조 기술이 발전되고 있다.

<19> 상기 집적도 향상을 위한 제조 기술의 일 예로 1980년대에 개발된 씨엠피(CMP)가 있다. 상기 씨엠피는 기판 상에 형성한 막들의 표면을 연마하여 상기 막들의 표면을 평탄화시키는 연마 기술이다.

<20> 상기 연마 기술에 대한 일 예는 미합중국 특허 5,709,593호(issued to Guthrie et

al.) 및 6,051,499호(issued to Tolles et al.) 등에 개시되어 있다.

<21> 도 1은 연마 장치를 사용하여 기판(10) 표면을 연마하는 상태를 나타낸다.

<22> 도 1를 참조하여 기판(10) 표면의 연마를 살펴보면 다음과 같다. 기판(10)은 회전 및 요동(oscillation)이 동시에 가능한 캐리어 해드(12)에 파지된다. 그리고, 기판(12)은 플레튼(platen)(13)에 설치되고, 회전 가능한 폴리싱 패드(14)와 접촉하고, 폴리싱 패드(14)에 분사되는 슬러리(16)에 의해 연마된다. 이때, 기판(10)은 폴리싱 패드(14)의 표면 돌기와 슬러리(16)에 포함된 연마 입자에 의한 기계적 제거 작용 및 슬러리(16)에 포함되는 화학 물질에 의한 화학적 제거 작용으로 연마된다.

<23> 상기 연마에서는 상기 연마에 의해 발생하는 파티클 및 상기 연마에 사용된 슬러리가 폴리싱 패드 상에 잔존한다. 기판을 연마할 때 상기 파티클 및 슬러리가 폴리싱 패드 상에 잔존할 경우 불량 소스로 작용한다. 따라서, 상기 연마에서는 상기 연마를 수행하는 도중에 상기 파티클 및 슬러리를 제거한다.

<24> 도 2는 종래의 연마 장치에 설치되는 세정 부재(20)이다.

<25> 도 2를 참조하면, 세정 부재(20)는 암(arm) 형태이고, 폴리싱 패드(22)에 탈이온수(30)를 분사하는 노즐(21, 22, 23, 24, 25)을 포함한다. 그리고, 폴리싱 패드(22)에 슬러리(32)를 제공하는 슬러리 제공 부재(40)가 설치되어 있다. 슬러리 제공 부재(40)는 세정 부재(20)에 설치되고, 출구(34)는 세정 부재(20)의 단부에 위치한다.

<26> 슬러리 제공 부재(40)는 다양한 형태를 갖는다. 예를 들어, 미합중국 특허 제 5,928,062호(issued to Miller et al.)에 의하면, 다수개의 출구를 갖고, 상기 출구를 통하여 슬러리를 제공하는 형태로 갖는다. 상기 다수개의 출구는 노즐 또는 홀 등의 형

태를 갖는다. 상기 노즐은 슬러리를 분사시키는 구성을 갖고, 상기 홀은 슬러리를 떨어뜨리는(drop) 구성을 갖는다. 그리고, 일본국 특개평 5-343375호에 의하면, 폴리싱 패드 자체에 슬러리를 제공하는 부재가 설치되고, 상기 부재를 통하여 슬러리를 제공하는 형태를 갖는다.

<27> 세정 부재(20)는 상기 연마를 수행할 때 노즐(21, 22, 23, 24, 25)을 통하여 탈이온수(30)를 분사한다. 이에 따라, 폴리싱 패드(22)에 잔존하는 상기 파티클 및 슬러리가 제거된다. 즉, 세정 부재(20)를 사용하여 상기 파티클 및 슬러리를 제거시키는 것으로서, 폴리싱 패드(22)에 분사되는 탈이온수(30)가 상기 파티클 및 슬러리를 가지고 폴리싱 패드(22) 아래로 흘러내리기 때문에 상기 파티클 및 슬러리를 제거시킬 수 있다. 그리고, 세정 부재(20)는 상기 파티클 및 슬러리의 제거 뿐만 아니라 상기 연마를 종료한 다음에도 탈이온수(30)를 계속적으로 제공함으로서 폴리싱 패드(22) 표면을 세정하는 기능을 갖는다.

<28> 도 3은 세정 부재(20)를 사용하여 폴리싱 패드(22)에 탈이온수(30)를 분사하는 상태를 나타낸다.

<29> 도 3을 참조하면, 폴리싱 패드(22)에 제공되는 탈이온수(30)는 폴리싱 패드(22) 표면으로부터 리바운딩(rebounding)(30a)된다. 이는, 탈이온수(30)가 노즐(21)을 통하여 압력을 갖고 분사되기 때문이다. 그리고, 탈이온수(30)가 리바운딩(30a)될 때 폴리싱 패드(22)에 잔존하는 슬러리도 함께 리바운딩(30a)된다. 슬러리가 리바운딩(30a)되는 범위는 세정 부재(20) 자체 뿐만 아니라 연마 장치에 설치되는 구성 부재 모두를 포함한다. 그러나, 리바운딩(30a)된 슬러리는 고화(stack)되고, 상기 연마를 수행할 때 불량 소스로 작용한다. 특히, 상기 연마 장치의 구성 부재 내부로 리바운딩되는 슬러리는 세정이

용이하지 않기 때문에 지속적인 불량 소스로 작용한다. 이는, 리바운딩(30a)된 슬러리가 고화된 상태에서 폴리싱 패드(22) 표면으로 유입되기 때문이다. 이에 따라, 상기 연마를 수행할 때 폴리싱 패드(22) 표면으로 유입된 슬러리는 파티클로 작용하고, 기판 표면을 스크래치(scratch)시킨다.

<30> 이와 같이, 상기 탈이온수의 리바운딩에 의해 함께 리바운딩된 슬러리는 파티클 및 불량 소스로 작용한다. 때문에, 상기 연마를 수행할 때 불량이 빈번하게 발생한다. 그리고, 상기 불량은 반도체 장치의 신뢰도를 저하시키는 문제점으로 지적된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명의 제1목적은, 기판 표면을 연마할 때 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 최소화하기 위한 기판의 연마 방법을 제공하는 데 있다.

<32> 본 발명의 제2목적은, 기판 표면을 연마할 때 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 최소화하기 위한 기판의 연마 장치를 제공하는 데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 제1목적을 달성하기 위한 본 발명의 기판의 연마 방법은, 기판을 회전시키는 단계와, 폴리싱 패드를 회전시키는 단계와, 상기 폴리싱 패드에 상기 기판을 접촉시키고, 상기 폴리싱 패드에 슬러리를 제공하여 상기 기판 표면을 연마하는 단계와, 상기 기판 표면을 연마할 때 상기 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 억제할 수 있도록 상기 폴리싱 패드 표면에 상기 세정액을 수직 낙하시켜 상기 연마에 의해 발생하는 오염 물질을 제거하는 단계를 포함한다.

<34> 상기 세정액으로서는 탈이온수를 사용하고, 상기 세정액은 다수의 물줄기 형태로

수직 낙하되고, 상기 다수의 물줄기 형태는 일정한 간격을 갖는다.

<35> 상기 제2목적을 달성하기 위한 본 발명의 기판의 연마 장치는, 폴리싱 스테이션과, 상기 폴리싱 스테이션에 설치되고, 기판과 접촉하여 상기 기판 표면을 연마하기 위한 폴리싱 패드와, 상기 폴리싱 패드가 위치하는 폴리싱 스테이션의 일측에 설치되고, 적어도 하나의 홀들이 형성되고, 상기 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 억제할 수 있도록 상기 홀들을 통하여 상기 폴리싱 패드 표면에 세정액을 수직 낙하시켜 상기 기판 표면을 연마할 때 상기 연마에 의해 발생되는 오염 물질을 제거하기 위한 세정 부재를 포함한다.

<36> 상기 세정액으로서는 탈이온수를 사용한다.

<37> 이와 같이, 상기 세정액을 홀들을 통하여 수직 낙하시킴으로서, 상기 세정액이 리바운딩되는 범위를 최소화할 수 있다. 즉, 상기 세정액의 리바운딩을 최소화할 수 있다. 때문에, 상기 세정액의 리바운딩으로 인한 상기 슬러리의 리바운딩 또한 최소화할 수 있다. 따라서, 상기 리바운딩된 슬러리로 인한 파티클 및 불량 소스의 발생을 최소화할 수 있다.

<38> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 따라서 더욱 상세히 설명하기로 한다.

<39> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판의 연마 장치(40)를 나타낸다.

<40> 도 4를 참조하면, 연마 장치(40)는 기판(430)과 접촉하여 기판(430) 표면을 연마하는 폴리싱 패드(410)가 설치되는 폴리싱 스테이션(400)을 포함한다.

<41> 도 5는 도 4에 설치되는 폴리싱 패드(410)를 회전시키는 회전 부재(450)를 나타낸

다.

<42> 도 5를 참조하면, 폴리싱 패드(410)는 폴리싱 패드(410)를 회전시키기 위한 회전 부재(450)와 연결된다. 이는, 기판(430) 표면을 연마할 때 폴리싱 패드(410)가 회전하는 공정 조건을 갖기 때문이다. 그리고, 폴리싱 패드(410)는 플레튼(460)에 부착되는 구성 을 갖고, 회전 부재(450)는 모터를 포함한다.

<43> 연마 장치(40)는 기판(430)을 파지하는 캐리어 해드(420)를 포함한다. 캐리어 해드(420)는 기판(430) 이면을 진공으로 흡착하고, 폴리싱 해드(410)에 대하여 상, 하로 구동하고, 기판(430)을 폴리싱 해드(410)에 접촉시킨다. 그리고, 기판(430) 표면을 연마 할 때 캐리어 해드(420)는 회전 및 좌, 우로 요동(oscillation)한다. 따라서, 캐리어 해드(420)는 캐리어 해드(420)를 회전시키기 위한 회전 부재(440)와 연결된다. 캐리어 해드(420)와 연결되는 회전 부재(440)는 모터를 포함한다.

<44> 연마 장치(40)는 패드 컨디셔닝(pad conditioning)(도시되지 않음)을 포함한다. 상 기 패드 컨디셔닝을 상기 연마를 수행할 때 폴리싱 패드(410) 표면을 드레싱(dressing) 한다. 이는, 폴리싱 패드(410)가 기판(430)과 접촉하는 부재로서, 폴리싱 패드(410) 표 면이 마모될 경우 기판(430)을 손상시키는 원인으로 작용하기 때문에 상기 패드 컨디셔 닝을 사용하여 상기 연마를 수행할 때 폴리싱 패드(410) 표면을 드레싱한다.

<45> 연마 장치(40)는 기판(430)을 연마할 때 폴리싱 패드(410)에 세정액을 제공하는 세 정 부재(500)를 포함한다. 상기 세정액은 탈이온수를 포함한다.

<46> 도 6 및 도 7은 도 4에 설치되는 세정 부재(500)를 나타낸다.

<47> 도 6 및 도 7를 참조하면, 세정 부재(500)는 폴리싱 패드(410)에 탈이온수(515)를

제공하기 위한 홀(510)들을 갖는다. 이때, 세정 부재(500)는 6개 이상의 홀(510)들을 갖는데, 바람직하게는 10개 이상의 홀(510)들을 갖는다. 이는, 폴리싱 패드(410)에 균일하게 탈이온수(515)를 제공하기 위함이다. 그리고, 홀(510)들은 2mm 정도의 직경을 갖도록 형성된다. 또한, 세정 부재(500)의 단부에도 폴리싱 패드(410)에 탈이온수(515)를 제공하는 출구(510a)를 갖는다. 따라서, 폴리싱 패드(410)의 중심 부위까지 탈이온수(515)를 제공할 수 있다. 그리고, 세정 부재(500)는 나사(520) 결합에 의해 폴리싱 스테이션(400)의 일측에 설치된다. 따라서, 세정 부재(500)는 분리 및 결합이 가능하고, 높이 조절이 가능하다. 때문에, 세정 부재(500)는 폴리싱 패드(410) 표면으로부터 20mm 이상의 높이에서 탈이온수(515)를 제공할 수 있도록 설치할 수 있다.

<48> 따라서, 세정 부재(500)는 상기 연마를 수행할 때 홀(510)들을 통하여 폴리싱 패드(410)에 탈이온수(515)를 제공한다. 이는, 상기 연마에 의해 발생하는 파티클 및 상기 연마에 사용된 슬러리가 불량 소스로 작용하기 때문이다. 이에 따라, 탈이온수(515)를 제공하여 상기 연마를 수행하는 도중에 상기 파티클 및 슬러리를 제거한다. 즉, 폴리싱 패드(410)에 제공되는 탈이온수(515)가 상기 파티클 및 슬러리를 가지고 폴리싱 패드(410) 아래로 흘러내리기 때문에 상기 파티클 및 슬러리를 제거시킬 수 있다. 이때, 폴리싱 패드(410) 표면으로부터 20mm 이상의 높이에 세정 부재(500)가 설치되기 때문에 세정 부재(500)가 설치된 부위에서도 탈이온수(515)가 용이하게 흘러내릴 수 있다.

<49> 연마 장치(40)는 폴리싱 패드(410)에 슬러리(538)를 제공하는 슬러리 제공 부재(530)를 포함한다. 슬러리 제공 부재(530)는 세정 부재(500)에 설치되고, 출구(535)는 세정 부재(500)의 단부에 위치한다.

<50> 그리고, 슬러리 제공 부재는 다수개의 출구를 갖는 형태로 설치될 수도 있다.

<51> 도 8은 슬러리 제공 부재의 설치 형태를 나타낸다. 도 8를 참조하면, 슬러리 제공 부재는 그 출구가 세정 부재의 측부에 설치되는 형태를 갖는다. 이에 따라, 폴리싱 패드에 슬러리가 제공되는 위치가 달라진다.

<52> 상기 구성을 갖는 연마 장치(40)를 사용하는 기판(430)을 연마하는 방법은 다음과 같다.

<53> 먼저, 기판(430)을 파지한 캐리어 해드(420)를 회전시킨다. 그리고, 폴리싱 패드(410)를 회전시킨다. 이어서, 캐리어 해드(420)를 구동시켜 폴리싱 패드(410)에 기판(430)을 접촉시킨다. 따라서, 기판(430) 표면이 연마된다. 이때, 폴리싱 패드(410)에는 슬러리(538)가 제공된다. 따라서, 기판(430)은 폴리싱 패드(410)의 표면 돌기와 슬러리(538)에 포함된 연마 입자에 의한 기계적 제거 작용 및 슬러리(538)에 포함되는 화학 물질에 의한 화학적 제거 작용으로 연마된다.

<54> 그리고, 세정 부재(500)의 홀(510)들을 통하여 탈이온수(515)가 제공된다. 이는, 폴리싱 패드(410)에 잔존하는 파티클 및 슬러리를 제거하기 위함이다.

<55> 도 8은 도 4에 설치되는 세정 부재(500)를 사용하여 탈이온수(515)를 제공하는 상태를 나타낸다.

<56> 도 8를 참조하면, 탈이온수(515)는 폴리싱 패드(410) 표면에 수직 낙하(falling)된다. 때문에, 폴리싱 패드(410)에 제공되는 탈이온수(515)는 리바운딩되지 않고, 폴리싱 패드(410) 표면을 따라 흘러내린다. 특히, 다수개의 홀(510)들을 통하여 수직 낙하시키기 때문에 탈이온수(515)는 다수의 물줄기 형태를 갖는다. 그리고, 다수개의 홀(510)들이 균일한 간격으로 형성되기 때문에 상기 다수의 물줄기 또한 균일한 간격을 갖는다.

<57> 세정 부재(500)의 홀(510)들을 통하여 탈이온수(515)를 수직 낙하시킴으로서, 폴리싱 패드(410)에 제공되는 탈이온수(515)의 리바운딩을 최소화할 수 있다. 따라서, 탈이온수(515)와 함께 리바운딩되는 슬러리를 최소화할 수 있다. 이에 따라, 리바운딩된 슬러리가 파티클 및 불량 소스로 작용하는 것을 최소화할 수 있다.

<58> 실제로, 탈이온수를 노즐을 통하여 분사하였을 때 연마 장치 내부 및 세정 부재 상단에 잔류하는 파티클의 개수와 탈이온수를 홀들을 통하여 수직 낙하하였을 때 연마 장치 내부 및 세정 부재 상단에 잔류하는 파티클의 개수를 비교한 결과, 홀들을 통하여 수직 낙하시켰을 때 파티클의 개수가 80% 이상 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고, 확인 결과는 표 1 및 표 2에 개시되어 있다. 표 1은 연마 장치 내부에서의 확인 결과이고, 표 2는 세정 부재의 20cm 상단에서의 확인 결과이다.

&lt;59&gt;

【표 1】

측정 회수 파티클 크기 ( $\mu\text{m}$ )	노즐을 통한 분사		홀들을 통한 자유 낙하	
	1회	2회	1회	2회
0.1	283,377개	327,019개	50,163개	58,240개
0.2	139,920개	225,494개	17,080개	25,637개
0.3	10,112개	53,411개	7,129개	9,162개
0.5	2,902개	22,530개	2,017개	2,450개
0.7	1,708개	14,174개	1,257개	1,336개
1.0	685개	6,564개	664개	660개

<60> 표 1에서의 파티클은 레이저 파티클 계수기를 사용하여 1분간 측정한 결과이다. 표 1에 의하면, 파티클 개수가 종래에 비해 약 84% 감소하는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 탈이온수를 수직 낙하시킴으로서, 슬러리의 리바운딩으로 인하여 발생하는 파티클이 감소하는 것을 확인할 수 있다.

<61>

【표 2】

	노즐을 통한 분사		홀들을 통한 자유 낙하	
측정 회수 파티클 크기(μm)	1회	2회	1회	2회
0.1	377,199개	354,827개	88,358개	93,578개
0.2	252,043개	217,593개	25,308개	18,207개
0.3	55,610개	46,617개	10,784개	7,894개
0.5	26,560개	20,016개	3,352개	1,855개
0.7	17,606개	12,856개	2,002개	1,302개
1.0	8250개	6,132개	1,038개	759개

<62> 표 1에서의 파티클은 레이저 파티클 계수기를 사용하여 1분간 측정한 결과이다. 표 1에 의하면, 파티클 개수가 종래에 비해 약 82% 감소하는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 탈이온수를 수직 낙하시킴으로서, 슬러리의 리바운딩으로 인하여 발생하는 파티클이 감소하는 것을 확인할 수 있다.

<63> 그리고, 상기 연마를 종료한 다음 1 내지 5초 동안 계속적으로 탈이온수를 수직 낙하시켜 폴리싱 패드 표면을 세정한다. 또한, 슬러리 제공 부재의 위치를 폴리싱 패드의 중심 부위가 아닌 중심 부위에서 벗어난 부위에 제공함으로서, 세정 효율의 향상을 꾀할 수 있다. 이에 따라, 폴리싱 패드의 연마 효율을 향상시킬 수 있다. 상기 연마 효율의

향상은 연마가 이루어진 기판 표면의 균일도가 향상된다. 실제로, 종래의 세정 부재를 사용하여 기판을 연마하였을 경우와 실시예의 세정 부재를 사용하여 기판을 연마하였을 경우 기판 표면 전체 부위의 편차가  $173.5\text{ \AA}$  정도 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 기판 표면 전체 부위의 편차가 종래의 경우에는  $652.6\text{ \AA}$  정도로 측정되고, 실시예의 경우에는  $479\text{ \AA}$  정도로 측정된다.

<64> 이와 같이, 세정을 위한 탈이온수를 수직 낙하 방식으로 폴리싱 패드에 제공함으로서, 탈이온수가 리바운딩되는 것을 최소화할 수 있다. 이는, 탈이온수와 함께 리바운딩되는 슬러리를 최소화할 수 있다. 따라서, 리바운딩된 슬러리가 고화됨으로서 발생하는 파티를 및 불량 소스를 최소화할 수 있다.

<65> 그리고, 세정 부재를 나사를 사용하여 분리 및 결합시킬 수 있기 때문에 세정 부재의 유지 보수를 용이하게 수행할 수 있다. 즉, 세정 부재를 분리시켜 별도의 유지 보수를 수행할 수 있기 때문이다. 실제로, 1시간 이상 소요되는 유지 보수를 30분 이내로 줄일 수 있었다.

### 【발명의 효과】

<66> 이와 같이, 본 발명에 의하면, 폴리싱 패드 상에 존재하는 파티를 및 슬러리를 제거하기 위하여 연마를 수행할 때 탈이온수를 수직 낙하시킴으로서, 상기 탈이온수의 리바운딩을 최소화할 수 있고, 이를 통하여 슬러리의 리바운딩을 최소화할 수 있다. 또한, 탈이온수가 리바운딩되는 범위도 최소화할 수 있다.

<67> 따라서, 리바운딩된 슬러리에 기인한 불량 발생을 최소화할 수 있다. 때문에, 반도체 장치의 제조에 따른 신뢰도가 향상되는 효과를 기대할 수 있다.

<68> 그리고, 세정 부재 및 연마 장치의 유지 보수를 용이하게 수행할 수 있기 때문에 이를 통한 연마 효율의 향상을 기대할 수 있다.

<69> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기판을 회전시키는 단계;

폴리싱 패드를 회전시키는 단계;

상기 폴리싱 패드에 상기 기판을 접촉시키고, 상기 폴리싱 패드에 슬러리를 제공하여 상기 기판 표면을 연마하는 단계; 및

상기 기판 표면을 연마할 때 상기 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 억제할 수 있도록 상기 폴리싱 패드 표면에 상기 세정액을 수직 낙하시켜 상기 연마에 의해 발생하는 오염 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 기판 표면을 연마한 다음 1 내지 5초 동안 상기 폴리싱 패드 표면에 상기 세정액을 수직 낙하시켜 상기 폴리싱 패드에 남아있는 슬러리 및 상기 연마에 의해 발생하는 오염 물질을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 세정액으로서는 탈이온수를 사용하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 세정액은 다수의 물줄기 형태로 수직 낙하되고, 상기 다수의 물줄기 형태는 일정한 간격을 갖는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 세정액은 상기 폴리싱 패드 표면으로부터 20mm 내지 40mm 위쪽에서 수직 낙하되는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

**【청구항 6】**

폴리싱 스테이션;

상기 폴리싱 스테이션에 설치되고, 기판과 접촉하여 상기 기판 표면을 연마하기 위한 폴리싱 패드; 및

상기 폴리싱 패드가 위치하는 폴리싱 스테이션의 일측에 설치되고, 적어도 하나의 홀들이 형성되고, 상기 폴리싱 패드에 제공되는 세정액이 리바운딩되는 것을 억제할 수 있도록 상기 홀들을 통하여 상기 폴리싱 패드 표면에 세정액을 수직 낙하시켜 상기 기판 표면을 연마할 때 상기 연마에 의해 발생되는 오염 물질을 제거하기 위한 세정 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 연마 장치는 상기 기판 이면을 진공으로 흡착하고, 상기 폴리싱 해드에 대하여 상,하로 구동하여 상기 기판을 상기 폴리싱 패드에 접촉시키는 캐리어 해드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서, 상기 연마 장치는 상기 캐리어 해드와 연결되고, 상기 캐리어 해드를 회전시키는 제1회전 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 9】**

제6항에 있어서, 상기 연마 장치는 상기 폴리싱 패드와 연결되고, 상기 폴리싱 패드를 회전시키는 제2회전 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 10】**

제6항에 있어서, 상기 연마 장치는 상기 기판을 연마할 때 상기 폴리싱 패드에 슬러리를 제공하는 슬러리 제공 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서, 상기 슬러리 제공 부재는 상기 슬러리를 제공하는 출구가 상기 세정 부재의 단부에 설치되는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 12】**

제10항에 있어서, 상기 슬러리 제공 부재는 상기 슬러리를 제공하는 출구가 상기 세정 부재의 측부에 설치되는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 13】**

제6항에 있어서, 상기 세정 부재에 형성되는 흘들은 일정한 간격으로 6개 이상을 형성하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 14】**

제6항에 있어서, 상기 세정 부재에 형성되는 홀들은 1.5 내지 2.5mm의 직경을 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 15】**

제6항에 있어서, 상기 세정 부재는 상기 상기 폴리싱 패드 표면으로부터 20mm 내지 40mm 위쪽에서 상기 세정액을 수직 낙하시키도록 설치되는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 16】**

제6항에 있어서, 상기 세정 부재는 분리 및 결합이 가능한 나사 채결에 의해 상기 폴리싱 스테이션에 설치되는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 17】**

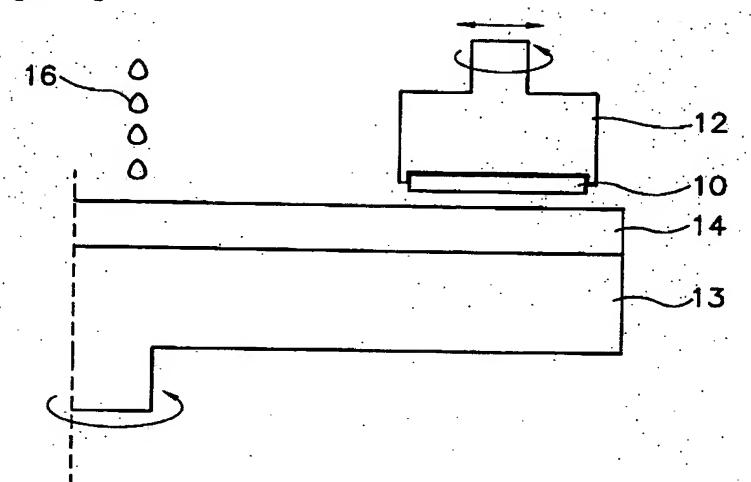
제6항에 있어서, 상기 세정 부재는 단부에 상기 세정액을 수직 낙하시키는 출구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

**【청구항 18】**

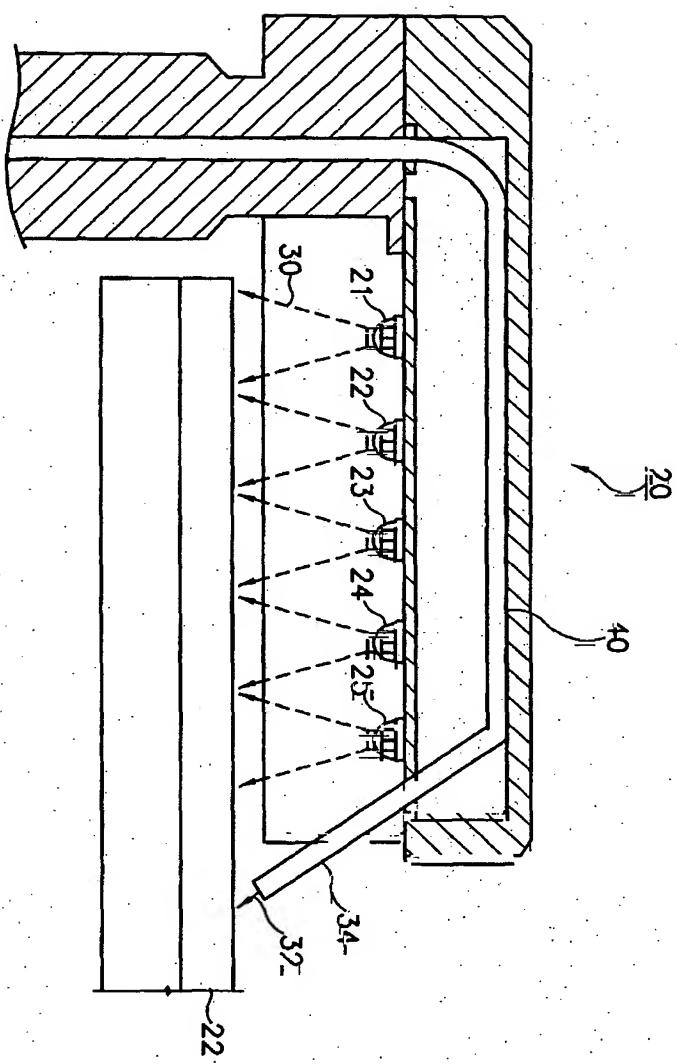
제6항에 있어서, 상기 폴리싱 패드에 수직 낙하시키는 세정액으로서는 탈이온수를 사용하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 장치.

【도면】

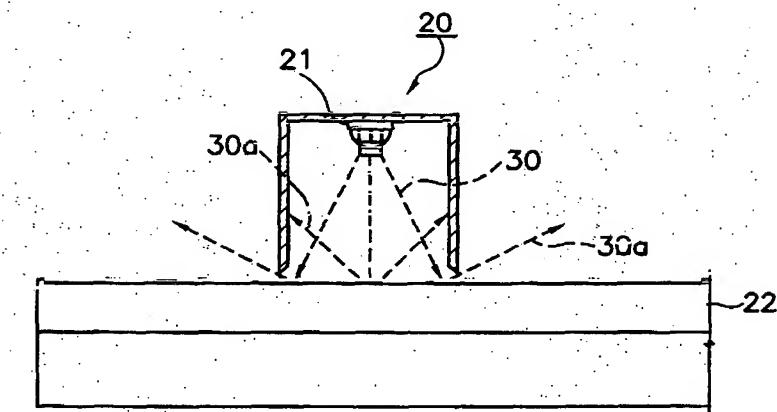
【도 1】



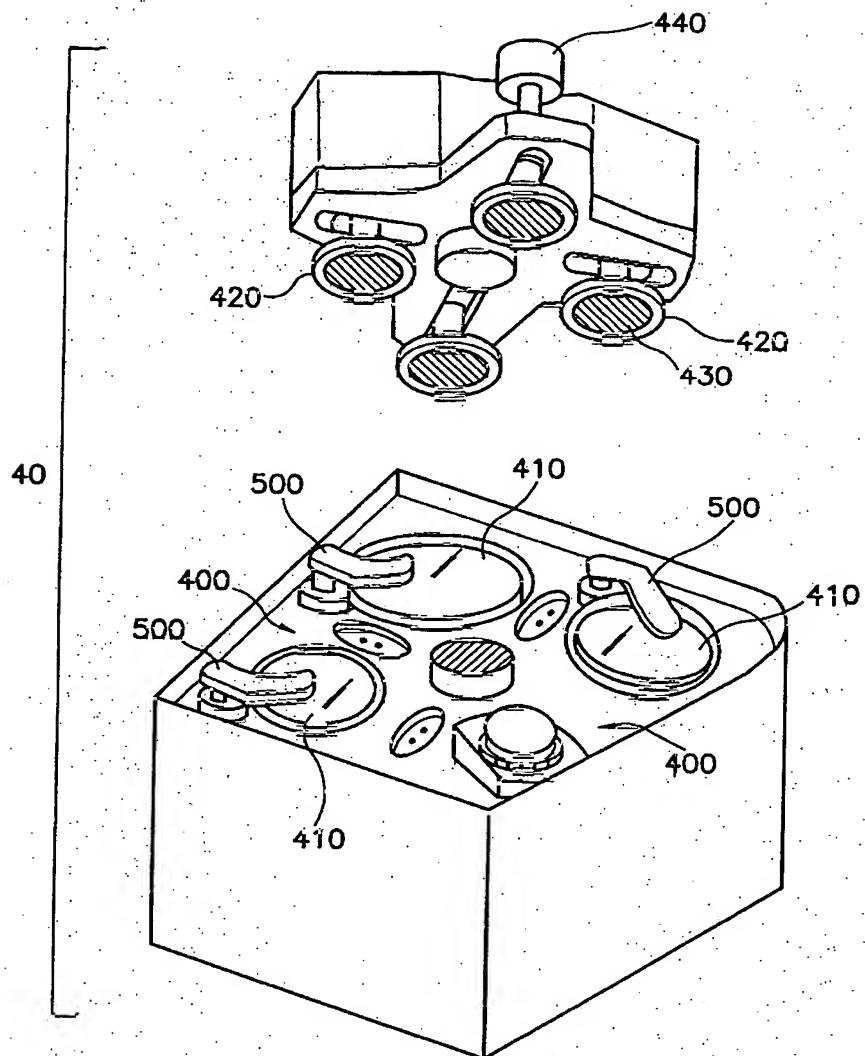
【도 2】



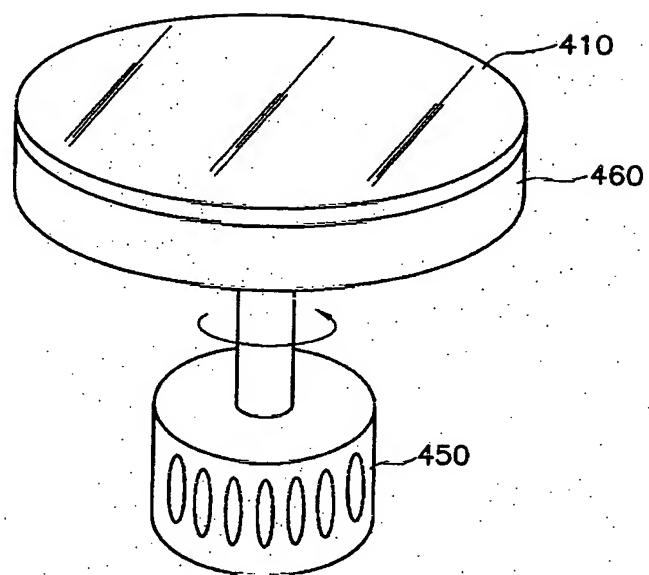
【도 3】



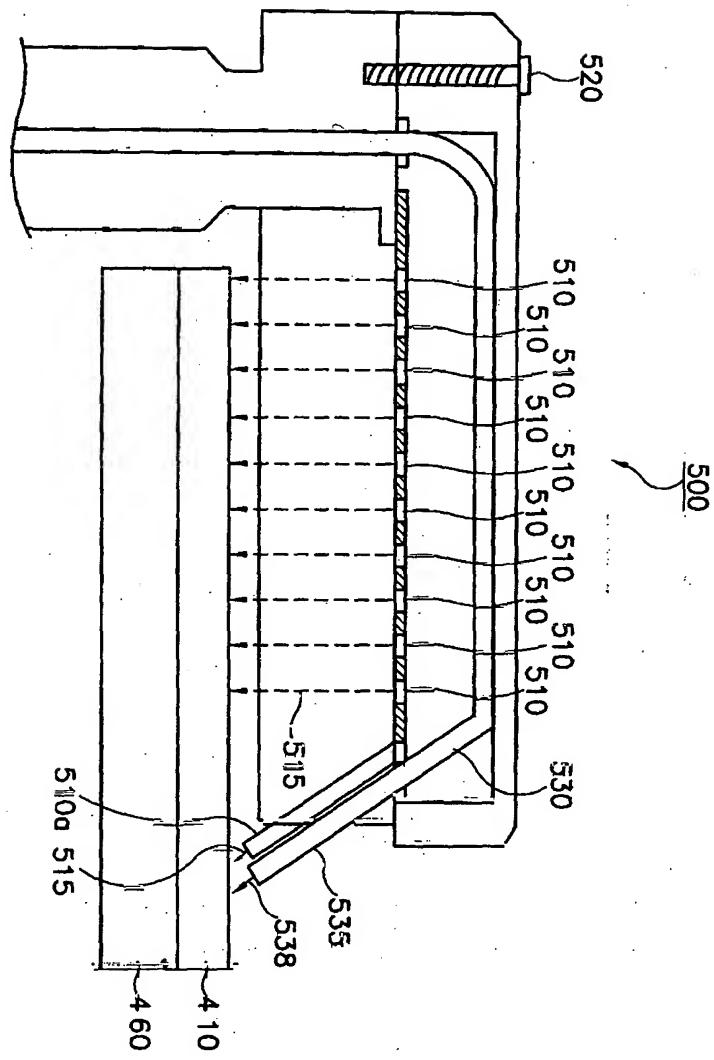
【도 4】



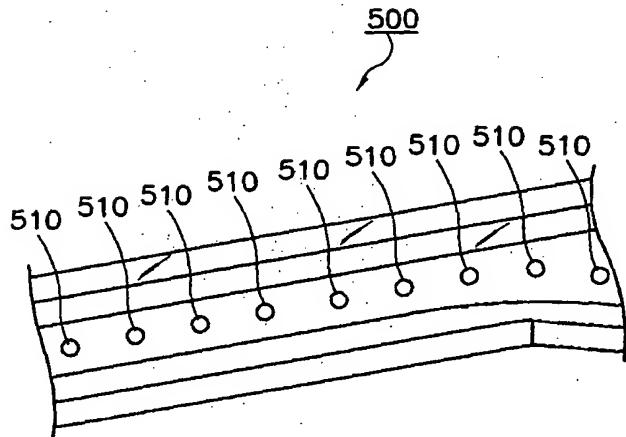
【도 5】



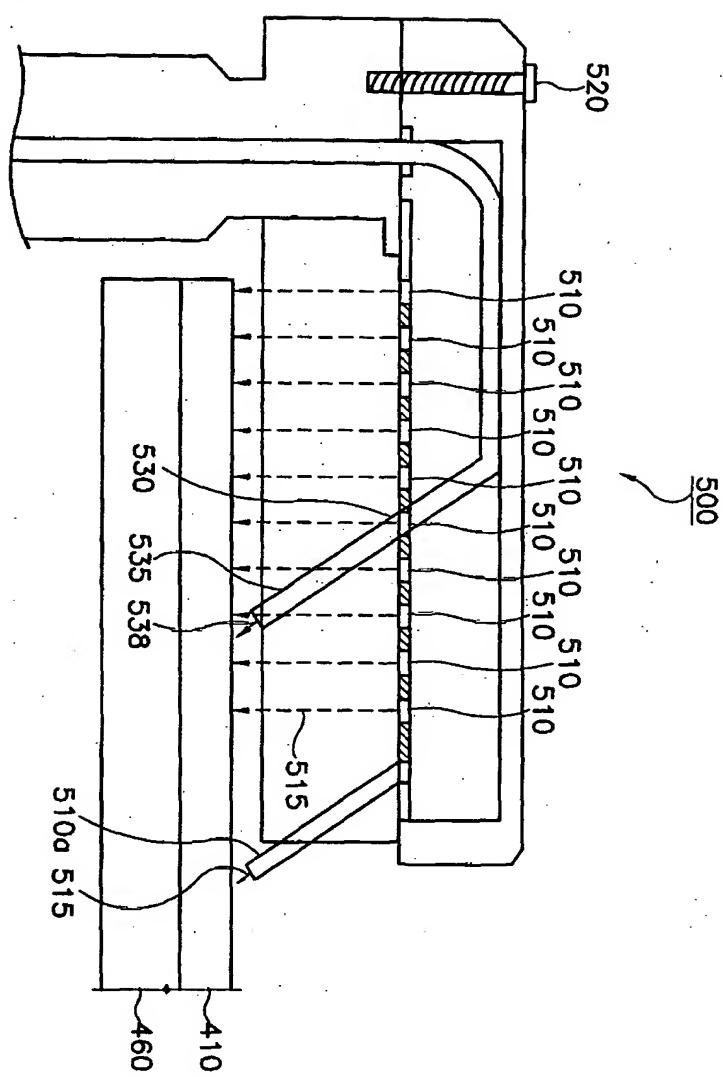
### 【도 6】



### 【도 7】



【도 8】



1020010015655

2001/5/

【도 9】

